

Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Kerupuk Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

The Physical, Chemical, and Sensory Characteristics of Snail Crackers (Pomacea canaliculata)

Apriyani, Indah Widiastuti^{*)}, Merynda Indriyani Syafutri

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan
Telp./Fax. (0711) 580934

^{*)}Penulis untuk korespondensi: indah_qw@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research was to know the physical, chemical and sensory characteristics of snail crackers. The research used factorial randomized block design with difference formulation of snail meat and water as treatments; each treatment was replicated three times. The treatments were the formulation of snail meat (40%, 50%, 60%, 70%, and 80%) and water (60%, 50%, 40%, 30% and 20%). Parameters of research were physical characteristic (fracture, the percentage of expansion, lightness, chroma, and hue), chemical characteristic (water, ash, fat, protein, and carbohydrate by difference content), and sensory characteristic (hedonic test about aroma, colour, fracture and taste). The result showed that the average of fracture ranges from 618.53 gf to 1735.87 gf, the percentage of expansion ranges from 117.67% to 44.17%, lightness ranges from 75.23% to 66.6%, chroma ranges from 9.27% to 13.73%, hue ranges from 89.27° to 79.23°, water content ranges from 2.21% to 2.86%, ash content ranges from 1.39% to 3.03%, fat content ranges from 5.99% to 11.45%, protein content ranges from 3.78% to 7.58%, carbohydrate by difference content ranges from 75.09% to 86.64 % and hedonic test: aroma ranges from 2.8 to 2.84, colour ranges from 2.72 to 3.52, fracture ranges from 2.92 to 3.32 and taste ranges from 2.48 to 3.44. The best treatment of snail crackers was B treatment of formulation of snail meat 50% and water 50%.

Keywords: Characteristics, formulation snail meat, snail crackers

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik fisik, kimia, dan sensoris kerupuk keong. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan perbedaan formulasi daging keong (40%, 50%, 60%, 70%, and 80%) dan air (60%, 50%, 40%, 30% and 20%). Setiap rancangan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati yaitu karakteristik fisik (kerenyahan, persentase pengembangan, *lightness*, *chroma*, dan *hue*), karakteristik kimia (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat *by difference*), dan karakteristik sensoris (uji kesukaan aroma, warna, kerenyahan, dan rasa). Hasil pengujian menunjukkan rerata kerenyahan 618,53 gf hingga 1735,87 gf, persen pengembangan 117,67% hingga 44,17%, *lightness* 75,23% hingga 66,6%, *chroma* 9,27% hingga 13,73%, *hue* 89,27° hingga 79,23°, kadar air 2,21% hingga 2,86%, kadar abu 1,39% hingga 3,03%, kadar lemak 5,99% hingga 11,45%, kadar lemak 3,78% hingga 7,58%, karbohidrat *by difference* 75,09% hingga 86,64 %, dan uji kesukaan aroma 2,8 hingga 2,84, warna 2,72 hingga 3,52, kerenyahan 2,92 hingga 3,32 dan rasa 2,48 hingga 3,44. Perlakuan terbaik kerupuk keong yaitu perlakuan dengan formulasi daging keong 50% dan air 50%

Kata kunci: Formulasi daging keong, karakteristik, kerupuk keong

PENDAHULUAN

Sumatera Selatan memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Kondisi alam

dengan mengalirnya sungai besar seperti sungai Musi serta daerah perairan laut yang cukup luas merupakan faktor penunjang

kelangsungan produksi perikanan. Jumlah produksi perikanan darat di Sumatera Selatan tahun 2009 adalah 125.312,4 ton (BPS, 2010). Sebagian besar hasil perikanan tersebut sudah dimanfaatkan oleh masyarakat terutama sebagai sumber pangan. Akan tetapi ada pula yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Salah satunya adalah keong mas (*Pomacea canaliculata*).

Sebagian besar masyarakat menganggap hewan moluska ini sebagai hama tanaman padi. Potensi kerusakan tanaman oleh keong mas yang berkisar 10% sampai 40% hingga saat ini masih merupakan ancaman bagi para petani, terutama di daerah penyebarannya seperti Jawa, Sumatera, Kalimantan, NTB, dan Bali (Budiyono, 2006). Di daerah Musi Rawas, Sumatera Selatan, keong mas menyerang puluhan hektar tanaman padi sawah pada beberapa kecamatan (Anonim, 2010).

Selama ini kebanyakan orang memanfaatkan keong untuk pakan ternak dan produk pangan olahan rumah tangga seperti sate keong, sambal keong, dan keripik keong. Padahal keong mas memiliki potensi untuk diolah menjadi bahan makanan lain seperti kerupuk. Daging keong mas ini mengandung protein dalam kadar tinggi. Menurut Nursanti (2006) dalam Malayanti (2010), keong mas memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 16 sampai 18% dan kandungan lemak yang rendah yaitu sekitar 2,4%.

Kerupuk merupakan suatu jenis makanan ringan yang digemari oleh hampir semua lapisan masyarakat di Indonesia baik sebagai camilan maupun sebagai lauk penambah selera makan. Setiap daerah memiliki kekhasan kerupuk tersendiri, seperti kerupuk di daerah Sumatera Selatan yang lebih dikenal dengan sebutan “kerupuk Palembang”. Proses pembuatan kerupuk Palembang meliputi tahap-tahap sebagai berikut yaitu pencampuran bahan, pembentukan adonan, pengukusan atau perebusan, pengeringan awal, pengirisan dan pengeringan akhir (Asyiek, 2003).

Bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk Palembang adalah ikan, air dan tapioka. Daging ikan merupakan salah satu

bahan baku yang dapat digunakan dalam produk kerupuk untuk memberikan cita rasa yang khas (Salamah *et al.*, 2008). Air berfungsi untuk melarutkan bahan-bahan dan membantu proses gelatinisasi pati saat pembentukan adonan (Winarno, 2002). Tapioka yang digunakan dalam pembuatan kerupuk berfungsi sebagai pemekat dan perekat yang berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk (Asyiek, 2003).

Selama ini sumber protein yang digunakan dalam pembuatan kerupuk Palembang adalah ikan. Umumnya ikan yang digunakan adalah ikan sungai yaitu ikan gabus. Namun, saat ini harga ikan gabus relatif mahal. Selain itu konsumsi ikan gabus segar oleh masyarakat masih cukup tinggi. Jenis ikan laut seperti ikan tenggiri dan ikan parang-parang juga sering dijadikan bahan baku dalam pembuatan kerupuk. Akan tetapi harganya yang cukup tinggi dan pasokan ikan laut yang tidak selalu ada di pasaran kadang-kadang menjadi hambatan dalam pemenuhan bahan baku pembuatan kerupuk.

Sebagai usaha diversifikasi produk pangan, kandungan protein yang cukup tinggi yang terdapat dalam daging keong mas diharapkan bisa menjadi alternatif pengganti sumber protein pada pembuatan kerupuk Palembang. Selain harga baku yang murah dan mudah didapat, pengolahan kerupuk berbahan baku keong mas ini merupakan cara yang efektif untuk memperpanjang daya simpan keong mas sebagai bahan pangan serta meningkatkan nilai tambah dan ekonomisnya.

Komposisi bahan baku dan pemasakan adonan dalam pembuatan kerupuk mempengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan. Namun belum ada publikasi mengenai kualitas kerupuk keong mas sebagai diversifikasi olahan kerupuk Palembang. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensoris kerupuk keong mas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensoris kerupuk keong dengan menggunakan perbandingan komposisi bahan baku keong mas dan air

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2014. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Bioproses Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, daging keong mas (*Pomacea canaliculata*), dan tapioka. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah bawang putih, garam halus, dan minyak goreng serta bahan-bahan kimia untuk analisa protein dan lemak.

Alat yang digunakan adalah baskom, blender merek Maspion, kompor, lumpang, nampan, neraca analitik, panci, pisau *stainless steel*, spatula, tampah, dan wajan. Alat-alat yang digunakan untuk analisa adalah: alat-alat gelas, *colour reader* tipe CR-10, desikator, *hotplate*, krus porselen, labu Kjeldhal, *muffle furnace*, oven listrik, penggaris, seperangkat alat ekstraksi lemak, dan *texture analyzer* merek Brookfield.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan satu faktor perlakuan dan terdiri dari lima taraf perlakuan, sehingga diperoleh lima perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Secara rinci perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Perbandingan komposisi daging keong mas dan air

A = 40% : 60%

B = 50% : 50%

C = 60% : 40%

D = 70% : 30%

E = 80 % : 20%

Persiapan daging keong mas sebagai bahan baku kerupuk

Proses pengolahan daging keong mas yang siap untuk diolah menjadi pangan

menurut Nurjanah *et al.* (1996) yang telah dimodifikasi, adalah sebagai berikut :

Keong mas yang telah diberokkan dengan cara direndam ke dalam air bersih selama sehari semalam. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan sisa makanan dan kotoran di dalam perut keong mas. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air bersih untuk membersihkan keong dari lumpur, lumut dan kotoran. Kemudian keong mas direndam dalam larutan garam 2% selama 15 menit untuk menghilangkan atau mengurangi lendir pada keong mas. Lalu dicuci hingga bersih (± 3 kali bilas) dan ditiriskan. Tahap selanjutnya dilakukan perebusan (volume air 3,75 liter per 1 kg daging keong mas) selama 15 menit pada air mendidih yang ditambahkan 2% garam dan 1% cuka makan. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan bau amis. Setelah itu dilakukan pengambilan daging dari cangkang dan dilanjutkan dengan pemisahan daging keong dan isi perut. Selanjutnya daging keong dicuci dan ditiriskan kembali. Kemudian daging dilumatkan. Pelumatan daging keong dilakukan menggunakan blender (kecepatan 2) selama 15 menit dengan penambahan volume air 20% dari berat daging keong. Daging keong lumat siap untuk diolah.

Pembuatan Kerupuk Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

Proses pembuatan kerupuk keong mas, berdasarkan cara kerja Asyiek (2003), dengan modifikasi perlakuan bahan baku yaitu sebagai berikut :

Pembuatan adonan dengan formulasi perlakuan yaitu daging keong mas lumat dan air sesuai perlakuan dicampur dengan 5% bawang putih, dan 7,5% garam, diaduk sampai campuran mengental. Kemudian ditambahkan tapioka (2 kg) sedikit demi sedikit sambil diuleni sampai adonan dapat dibentuk. Adonan dibentuk bulat panjang atau lenjeran dengan diameter ± 3 sampai 4 cm dan panjang ± 15 cm. Lenjeran kerupuk direbus pada air mendidih (100°C) sampai masak atau mengapung (selama ± 20 menit). Kemudian diangkat dan ditiriskan. Tahap selanjutnya lenjeran dikeringkan atau diangin-anginkan (tanpa langsung terkena sinar

matahari) selama 1 hari (24 jam). Setelah itu lenjeran kerupuk diiris dengan ketebalan 2 sampai 3 mm. Lalu irisan kerupuk dikeringkan secara alami di bawah sinar matahari sampai kering (kadar air maksimum 12%). Kemudian kerupuk kering digoreng dengan minyak goreng dengan dua tahap penggorengan. Penggorengan pertama menggunakan minyak dengan suhu 80°-100°C selama ± 3 menit, lalu dilanjutkan dengan penggorengan kedua pada suhu 180°-190°C sampai kerupuk mengembang. Kerupuk keong mas yang sudah digoreng dilakukan analisis fisik, kimia dan sensoris.

Parameter

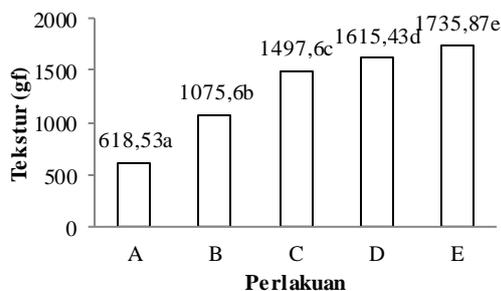
Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi analisa fisik, kimia dan sensoris. Analisa fisik meliputi tekstur/ kerenyahan (Tina,2008 dalam Zen, 2010), persentase pengembangan (Yu, 1991 dalam Zen, 2010) dan warna (Munsell, 1990 dalam Zen, 2010). Analisa kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005) dan karbohidrat *by difference* (Winarno, 1997). Analisa sensoris yaitu uji hedonik dengan 4 skala kesukaan (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka) (Soekarto, 1985) yang meliputi aroma, warna, kerenyahan dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Tekstur (Kerenyahan)

Hasil pengukuran rerata nilai tekstur (kerenyahan) kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan:

A = Daging keong mas 40% dengan air 60%

- B = Daging keong mas 50% dengan air 50%
- C = Daging keong mas 60% dengan air 40%
- D = Daging keong mas 70% dengan air 30%
- E = Daging keong mas 80% dengan air 20%

Gambar 1. Rerata tekstur/ kerenyahan (gf) kerupuk keong mas

Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai rata-rata tekstur berkisar antara 618,53 gram *force* (gf) sampai dengan 1735,87 gram *force* (gf). Tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) dan tekstur terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur (kerenyahan) kerupuk keong mas pada taraf uji 5%.

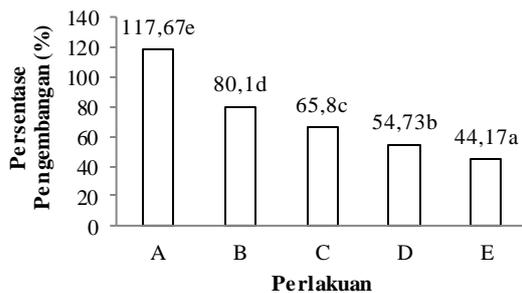
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Kerupuk keong mas dengan perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) memiliki nilai tekstur tertinggi yaitu sebesar 1735,87 gram *force* (gf), sedangkan nilai tekstur terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%). Jumlah air yang digunakan sebagai perlakuan mempengaruhi tingkat kerenyahan kerupuk. Semakin rendah jumlah air yang digunakan sebagai perlakuan dan konsentrasi daging keong semakin tinggi, maka semakin tinggi nilai tekstur yang dihasilkan atau tingkat kerenyahan kerupuk semakin rendah pula.

Ernawati (2004) menyatakan bahwa kerenyahan produk pangan goreng ditentukan oleh beberapa faktor salah satunya kandungan air pada bahan yang berpengaruh terhadap tingkat kekeringan produk berkaitan dengan jumlah air yang teruapkan selama penggorengan. Weiss (1983) dalam Ernawati (2004) menambahkan bahwa selama penggorengan berlangsung, keseimbangan panas akan tercapai sehingga akan terjadi penguapan air yang menyebabkan naiknya tekanan internal dalam bahan. Pada saat tekanan internal ini turun akan terjadi penyerapan minyak oleh bahan yang mengisi ruang kosong yang telah ditinggalkan air. Sebagian dari ruang kosong tersebut akan diisi oleh minyak. Ini berarti masih tersisa

ruang kosong yang menyebabkan bahan lebih porous dan semakin renyah. Semakin porous produk yang dihasilkan maka dengan sendirinya produk akan semakin renyah (Kusnandar, 2010).

Persentase Pengembangan

Persentase pengembangan merupakan salah satu faktor mutu kerupuk, karena persentase pengembangan menentukan kerenyahan dan penerimaan konsumen. Nilai rata-rata persentase pengembangan kerupuk keong mas berkisar antara 44,17%-117,67%. Nilai persentase pengembangan tertinggi terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%), sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%). Histogram rerata nilai persentase pengembangan (%) kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata persentase pengembangan (%) kerupuk keong mas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap persentase pengembangan kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Dari hasil uji lanjut Duncan diperoleh bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Kerupuk keong mas dengan perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) memiliki nilai persentase pengembangan tertinggi yaitu 117,67%, sedangkan nilai persentase pengembangan terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%).

Persentase pengembangan kerupuk keong mas menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi daging keong mas yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang tinggi cenderung

untuk menurunkan persentase pengembangan kerupuk. Semakin banyak daging keong mas yang ditambahkan maka akan semakin meningkatkan kandungan protein pada kerupuk sehingga menurunkan persentase pengembangannya.

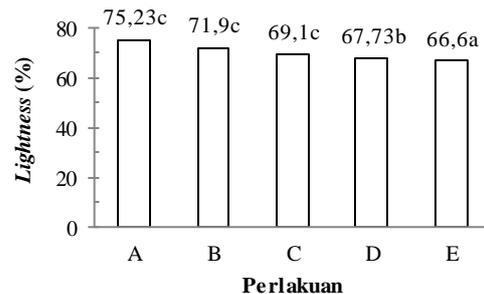
Persentase pengembangan kerupuk berbanding lurus dengan tingkat kerenyahan. Semakin tinggi persentase pengembangan kerupuk, maka kerupuk semakin renyah. Sebaliknya semakin rendah persentase pengembangan kerupuk, maka kerupuk semakin tidak renyah.

Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan alat *color reader* CR-10. Alat ini dapat membedakan warna kerupuk keong mas berdasarkan tiga nilai yaitu: *lightness* (L), *chroma* (C), dan *hue* (H).

Lightness (L)

Nilai *lightness* merupakan tingkatan warna berdasarkan pencampuran dengan unsur warna putih sebagai unsur warna yang memunculkan kesan terang atau gelap. Nilai koreksi warna *lightness* berkisar antara 0 untuk warna paling gelap (hitam) dan 100 untuk warna paling terang (putih). Hasil pengukuran nilai rerata *lightness* (%) kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Rerata nilai *lightness* (%) kerupuk keong mas

Hasil pengukuran *lightness* menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dan air 60%) dengan nilai sebesar 75,23% sedangkan nilai *lightness* terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dan air 20%) yaitu sebesar 66,6%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dan air berpengaruh nyata

terhadap nilai *lightness* kerupuk keong mas pada taraf 5%.

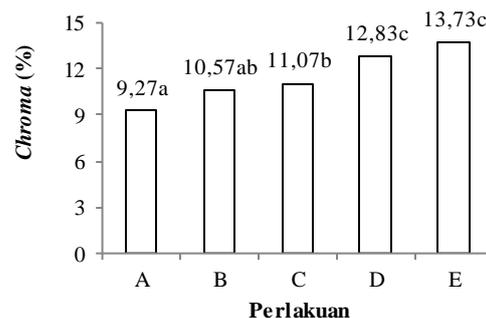
Hasil uji lajut Duncan pengaruh perbandingan daging keong mas dan air terhadap nilai *lightness* kerupuk keong mas menunjukkan bahwa perlakuan D (daging keong mas 70% dengan air 30%) dan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) berbeda nyata, sedangkan perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%), B (daging keong mas 50% dengan air 50%), dan C (daging keong mas 60% dengan air 40%) tidak berbeda nyata.

Peningkatan konsentrasi daging keong membuat nilai *lightness* menjadi menurun. Hal ini dikarenakan kerupuk dengan kandungan daging keong yang lebih tinggi mengandung lebih banyak lemak akibat proses penyerapan minyak saat proses penggorengan sehingga warna kerupuk menjadi kurang cerah.

Sejalan dengan pernyataan Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), komposisi bahan pangan yang digoreng akan menentukan jumlah minyak yang diserap. Semakin tinggi konsentrasi protein maka jumlah air yang terikat semakin banyak. Saat penggorengan, air terikat ini teruapkan. Bahan pangan dengan kandungan air yang tinggi akan lebih menyerap banyak minyak karena semakin banyak ruang kosong yang ditinggalkan air yang menguap selama penggorengan. Ruang kosong di dalam bahan pangan tersebut akan terisi oleh minyak sehingga minyak terserap oleh bahan pangan tersebut.

Chroma (C)

Chroma adalah tingkatan warna berdasarkan ketajamannya berfungsi untuk mendefinisikan warna suatu produk cenderung mengkilap atau kusam. *Chroma* mengikuti persentase yang berkisar dari 0% sampai 100%. Semakin tinggi nilai *chroma*, maka produk tersebut cenderung semakin kusam dan sebaliknya semakin rendah semakin mengkilap. Histogram rerata nilai *chroma* (%) kerupuk keong mas dapat dilihat ada Gambar 4.



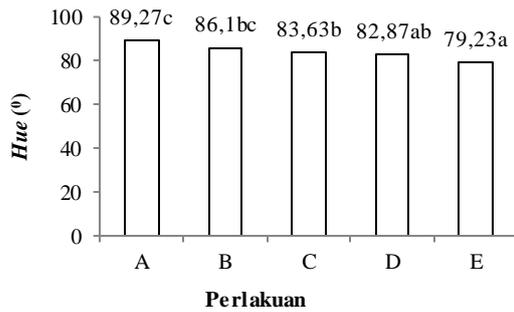
Gambar 4. Rerata nilai *chroma* (%) kerupuk keong mas.

Nilai rata-rata *chroma* kerupuk keong mas menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dan air 20%) sebesar 13,73%, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dan air 60%) sebesar 9,27%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dan air berpengaruh nyata terhadap nilai *chroma* kerupuk keong mas. Hal ini disebabkan oleh menurunnya konsentrasi air yang digunakan sebagai perlakuan sehingga adonan lebih sulit untuk dilarutkan. Menurut Wiriano (1984) dalam Permana (2006), air merupakan media pencampur dalam pembuatan adonan kerupuk dan juga berperan dalam proses gelatinisasi.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (daging keong mas 50% dengan air 50%). Hal ini disebabkan oleh perlakuan A memiliki konsentrasi air yang paling tinggi, sehingga daging keong dan tepung tapioka bisa terlarut sempurna.

Hue (H)

Nilai *bue* adalah karakteristik warna berdasarkan cahaya yang dipantulkan oleh objek yang merupakan nilai keseluruhan yang didominasi pada suatu produk atau warna utama produk. Histogram rerata nilai *bue* (°) kerupuk keong mas disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata nilai *hue* (°) kerupuk keong mas.

Nilai *hue* mewakili panjang gelombang dominan yang akan menentukan warna yang dilakukan berdasarkan ketentuan seperti pada Tabel 1 (pada Lampiran 1). Hasil pengukuran nilai *hue* kerupuk keong mas menunjukkan bahwa rata-rata nilai *hue* tertinggi terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dan air 60%) sebesar 89,27°, sedangkan nilai *hue* terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dan air 20%) yaitu sebesar 79,23°.

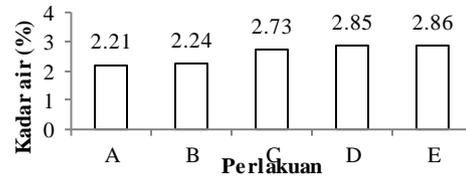
Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas air berpengaruh nyata terhadap nilai *hue* kerupuk keong mas. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (daging keong mas 50% dengan air 50%). Penambahan daging keong tidak memberikan warna yang berbeda terhadap kerupuk keong yang dihasilkan. Nilai *hue* yang diperoleh pada semua perlakuan memiliki kriteria warna *yellow red* (YR). Hal ini terjadi karena adanya penguapan air saat proses penggorengan. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), penguapan air menyebabkan terbentuknya tekstur yang renyah (*crust*) pada bahan pangan yang digoreng. *Crust* berwarna kuning kecoklatan dimana hal ini diakibatkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu reaksi *Maillard*. Menurut Winarno (1997), reaksi *Maillard* adalah reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer yang menghasilkan pigmen berwarna kecoklatan.

Karakteristik Kimia

Kadar Air

Kadar air adalah sejumlah air yang terdapat dalam bahan pangan yang terikat

secara fisik maupun kimia dan merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Kadar air dalam bahan makanan ikut menentukan daya terima, kesegaran, dan daya tahan bahan itu terhadap kerusakan (Winarno, 1997). Histogram rerata nilai kadar air kerupuk keong mas disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rerata nilai kadar air (%) kerupuk keong mas.

Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar air kerupuk keong mas berkisar antara 2,21% sampai 2,86%. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%), sedangkan nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 2713-1-2009), kadar air kerupuk yang dipersyaratkan maksimum sebesar 12%. Bila dibandingkan dengan SNI maka semua perlakuan telah memenuhi standar.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh tidak nyata terhadap nilai kadar air kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Hal ini dikarenakan oleh kadar air kerupuk keong mas sebagian besar sudah hilang pada proses pengeringan (penjemuran). Air yang terkandung pada kerupuk goreng adalah air yang terikat. Air terikat pada adonan kerupuk dikarenakan adanya daya ikat air dengan komponen makro pada daging keong mas yaitu protein.

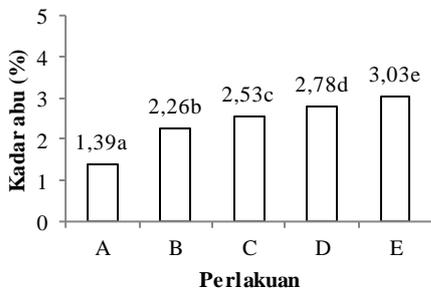
Kusnandar (2010) menyatakan bahwa kemampuan bahan pangan untuk mengikat air tidak terlepas dari keterlibatan protein. Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik dan bermuatan. Interaksi antara molekul air dengan sisi hidrofilik protein terjadi melalui ikatan hidrogen. Semakin tinggi konsentrasi protein, jumlah air yang terikat juga semakin meningkat.

Kadar Abu

Kandungan abu dari suatu bahan pangan menunjukkan residu bahan organik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi. Kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan bahan mineral, karena adanya beberapa mineral hilang selama volatilisasi atau interaksi antara konstituen (Sulaiman *et al.*, 1995 dalam Hilman, 2008). Histogram rerata nilai kadar abu (%) kerupuk keong mas (%) dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 menunjukkan rata-rata nilai kadar abu kerupuk keong mas berkisar antara 1,39% sampai 3,03%. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%), sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%).

Kerupuk keong mas yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki kadar abu berkisar 1,69% sampai 3,03%, sedangkan SNI. 01-2713-2009 mensyaratkan kadar abu tanpa garam yang diijinkan adalah sebesar 1%. Kadar abu dari kerupuk yang dihasilkan dalam penelitian ini belum menggambarkan kadar abu tanpa garam sehingga belum dapat dipastikan apakah kerupuk tersebut telah memenuhi persyaratan SNI.



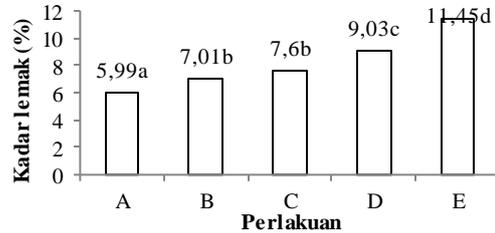
Gambar 7. Rerata nilai kadar abu (%) kerupuk keong mas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Kadar abu dari bahan yaitu daging keong mas, mempengaruhi kadar abu dari kerupuk yang dihasilkan. Berdasarkan Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009), kadar abu daging keong mas per 100 gram daging keong yang dapat dimakan adalah 4 gram. Semakin tinggi komposisi daging keong mas yang ditambahkan maka semakin besar nilai kadar abu kerupuk yang dihasilkan.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Kerupuk keong mas dengan perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) memiliki nilai kadar abu tertinggi yaitu sebesar 3,03%, sedangkan nilai kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) yaitu sebesar 3,03%. Hal ini disebabkan oleh perbedaan perlakuan komponen daging keong mas dan air. Perlakuan E memiliki komposisi daging keong mas yang paling tinggi dan air yang paling rendah sehingga menghasilkan kadar abu yang tinggi pada kerupuk. Banyaknya komposisi daging keong mas yang digunakan menyebabkan kadar abu yang terkandung dalam adonan kerupuk menjadi tinggi sehingga kadar abu kerupuk yang dihasilkan juga meningkat.

Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu kelompok senyawa organik yang terdapat dalam tumbuhan, hewan dan manusia yang sangat berguna bagi kehidupan manusia. Histogram rerata nilai kadar lemak (%) kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rerata nilai kadar lemak (%) kerupuk keong mas

Gambar 8 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar lemak kerupuk keong mas berkisar antara 5,99% sampai 11,45%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) sebesar 11,45%, sedangkan nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) 5,99%.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Kadar lemak kerupuk berasal dari komponen lemak dari daging keong mas dan minyak yang terserap ada saat proses penggorengan. Menurut Ketaren (1986) dalam

Hilman (2008), pada saat penggorengan berlangsung sebagian minyak goreng yang digunakan akan masuk ke dalam bagian kerak (permukaan luar) dan lapisan luar sehingga mengisi ruang kosong yang mulanya diisi oleh air.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata, kecuali perlakuan B (daging keong mas 50% dengan air 50%) dan C (daging keong mas 60% dan air 40%) tidak berbeda nyata. Kerupuk keong mas dengan perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) memiliki nilai kadar lemak tertinggi yaitu sebesar 11,45%, sedangkan nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) yaitu sebesar 5,99%.

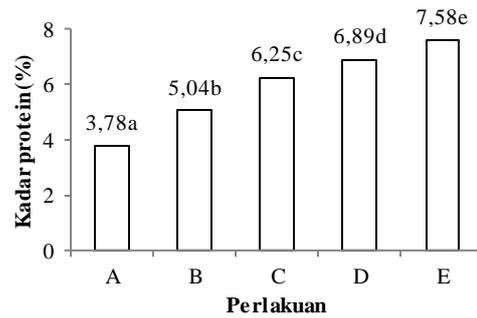
Peningkatan kadar lemak pada kerupuk keong mas disebabkan oleh peningkatan konsentrasi daging keong mas yang digunakan dan semakin menurunnya komponen air dalam perlakuan. Berdasarkan Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009), kadar lemak daging keong mas per 100 gram daging keong yang dapat dimakan adalah 1 gram.

Proses penggorengan kerupuk keong mas yang berlangsung secara *deep-fat frying* dan dalam dua tahap mengakibatkan kadar lemak kerupuk keong mas menjadi meningkat. Sejalan dengan pernyataan Pinthus *et al.* (1993) dalam Nurhayati (2007) bahwa kadar lemak pada produk-produk *deep-fried* sangat ditentukan oleh penyerapan minyak selama penggorengan.

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting dalam tubuh bagi setiap sel yang hidup. Selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 1997). Rata-rata nilai kadar protein kerupuk keong mas berkisar antara 3,78% sampai 7,58%. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%), sedangkan nilai kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%). Histogram rerata nilai kadar protein (%)

kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rerata nilai kadar protein (%) kerupuk keong mas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Kandungan protein daging keong mas mempengaruhi kadar protein kerupuk keong mas. Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009) menyatakan bahwa kadar protein daging keong mas per 100 gram daging keong yang dapat dimakan adalah 12 gram.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Kerupuk keong mas dengan perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) memiliki nilai kadar protein tertinggi yaitu sebesar 7,58%, sedangkan nilai kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) yaitu sebesar 3,78%. Kadar protein kerupuk keong mas meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi daging keong mas dan menurunnya konsentrasi air pada perlakuan. Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010) menyatakan bahwa dengan mengurangi kadar air, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, akan tetapi vitamin dan zat warna pada umumnya menjadi berkurang.

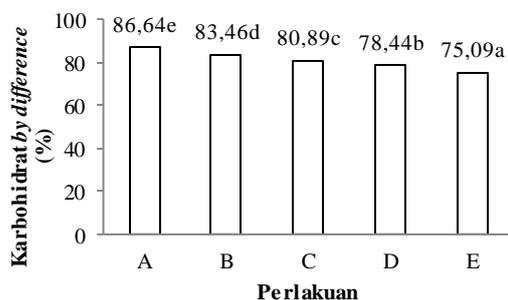
Ketentuan untuk standar minimal kandungan protein pada kerupuk ikan yang digunakan sebagai pembanding yang tercantum pada SNI 2713-1-2009 adalah minimal 5%. Kadar protein kerupuk keong mas yang dihasilkan dari penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu kerupuk sumber

protein hewani terutama kerupuk dengan konsentrasi daging keong mas 80% dan air 20%.

Karbohidrat

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Kadar karbohidrat *by difference* ditentukan dari hasil pengurangan 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Sehingga kadar karbohidrat bergantung pada faktor pengurangannya (Winarno,1997).

Berdasarkan hasil penelitian, kadar karbohidrat *by difference* berkisar antara 75,09% sampai 86,64%. Kadar karbohidrat *by difference* tertinggi terdapat pada perlakuan A (daging keong mas 40% dan air 60%) yaitu sebesar 86,64%, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dan air 20%) sebesar 75,09%. Histogram rerata nilai kadar karbohidrat *by difference* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Rerata nilai kadar karbohidrat *by difference* (%) kerupuk keong mas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan daging keong mas dengan air berpengaruh nyata terhadap nilai kadar karbohidrat kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Sumber karbohidrat pada kerupuk keong mas adalah kandungan karbohidrat yang berasal dari daging keong mas dan pati tapioka. Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009) menyatakan bahwa kadar karbohidrat daging keong mas per 100 gram daging keong yang dapat dimakan adalah 2 gram. Berdasarkan Direktorat Gizi Depkes (1992) dalam Nurhayati (2007), persentase kandungan karbohidrat pada tepung tapioka adalah 86,90%.

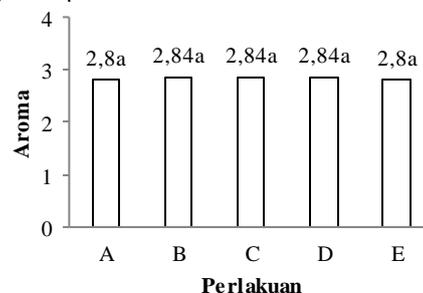
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan konsentrasi daging keong mas dan penurunan air pada perlakuan. Sesuai pernyataan Winarno (1997) dalam Hilman (2008), karbohidrat sangat dipengaruhi oleh faktor kandungan zat gizi lainnya. Tinggi rendahnya kandungan karbohidrat suatu produk tergantung dengan proporsi kandungan gizi dari produk. Semakin rendah kandungan gizi seperti kadar air, abu, protein dan lemak maka kandungan karbohidrat akan meningkat. Sebaliknya semakin tinggi kandungan gizi kadar air, abu, protein dan lemak maka kandungan karbohidrat akan lebih rendah.

Karakteristik Sensoris

Uji sensoris dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis dalam 4 skala kesukaan (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka) (Soekarto, 1985). Parameter yang diuji meliputi aroma, warna, kerenyahan, dan rasa.

Aroma

Kelezatan suatu makanan sangat ditentukan oleh faktor aroma. Dalam banyak hal aroma menjadi daya tarik tersendiri dalam menentukan rasa enak dari produk makanan (Soekarto, 1985 dalam Hilman, 2008). Aroma lebih banyak berhubungan dengan panca indera pembau. Bau-bauan dapat dikenali, bila terbentuk uap dan molekul komponen bau yang menyentuh selia sel olfaktorik hidung (Winarno, 1997). Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap aroma kerupuk keong mas disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk keong mas

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk keong mas berkisar antara 2,8 (tidak suka) sampai 2,84 (tidak suka). Hasil uji kesukaan terhadap aroma kerupuk keong mas menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi daging keong dengan konsentrasi air berpengaruh tidak nyata terhadap aroma kerupuk keong mas. Dapat dikatakan bahwa semua perlakuan memberikan aroma yang sama pada aroma kerupuk yang dihasilkan yaitu aroma khas daging keong mas.

Menurut Badriah (2007), aroma keong mas disebabkan oleh adanya senyawa seperti asam lemak volatile dan asam amino. Flavor khas tersebut dikarakterisasi oleh komponen volatil hasil reaksi enzimatis dan komponen yang berasal dari lingkungan tempat hidupnya (Silviana, 2008).

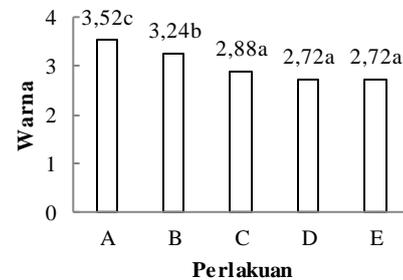
Warna

Mutu bahan pangan pada umumnya tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain cita rasa, tekstur, nilai gizi, mikrobiologis dan warna. Sebelum faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna akan tampil lebih dulu (Winarno, 1997). Faktor warna tersebut akan menjadi pertimbangan pertama ketika bahan makanan dipilih. Suatu bahan pangan yang dinilai bergizi dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Soekarto, 1985 dalam Hilman, 2008).

Berdasarkan hasil uji kesukaan panelis terhadap warna kerupuk keong mas dapat diketahui bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk keong mas berkisar antara 2,72 (tidak suka) sampai dengan 3,52 (suka). Histogram rerata nilai hedonik terhadap warna kerupuk keong mas disajikan pada Gambar 12.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi daging keong mas dan konsentrasi air berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk keong mas pada taraf uji 5%. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa warna kerupuk keong mas perlakuan A (daging keong mas 40%

dengan air 60%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan C (daging keong mas 60% dengan air 40%), D (daging keong mas 70% dengan air 30%), dan E (daging keong mas 80% dengan air 20%) tidak berbeda nyata.

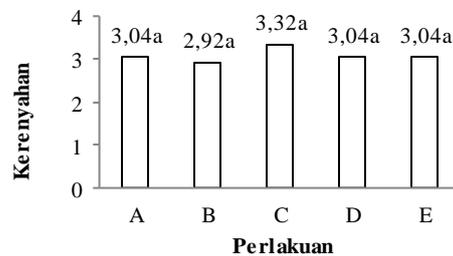


Gambar 12. Histogram rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk keong mas

Perlakuan A memiliki nilai kesukaan tertinggi (3,52) karena panelis menyukai kerupuk dengan warna yang cerah. Berdasarkan hasil uji fisik, kerupuk perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) memiliki nilai *lightness* yang paling tinggi yaitu 75,3%. Peningkatan konsentrasi daging keong mas cenderung menurunkan kesukaan panelis terhadap warna kerupuk keong mas hal ini disebabkan oleh tingkat kecerahan kerupuk yang semakin berkurang.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh penting dalam produk kerupuk. Histogram rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk keong mas dapat dilihat pada Gambar 13.



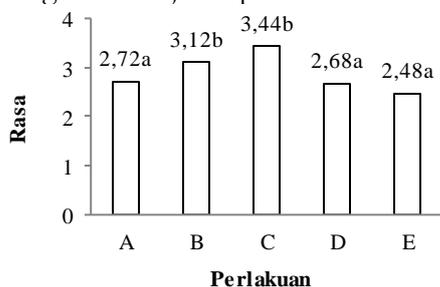
Gambar 13. Histogram rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk keong mas

Hasil uji kesukaan terhadap kerenyahan kerupuk keong mas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerenyahan kerupuk keong mas berkisar antara 2,92 (tidak suka) sampai

dengan 3,32 (suka). Tingkat kesukaan tertinggi terhadap kerenyahan terdapat pada kerupuk keong mas dengan perlakuan C (daging keong mas 60% dengan air 40%) sedangkan yang terendah terdapat pada kerupuk keong mas dengan perlakuan B (daging keong mas 60% dengan air 40%). Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi daging keong mas dengan konsentrasi air tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis untuk kerenyahan kerupuk keong mas yang dihasilkan. Panelis paling menyukai kerupuk perlakuan C (daging keong mas 60% dengan air 40%). Hal ini dikarenakan kerupuk hasil perlakuan C memiliki kerenyahan yang tidak terlalu renyah dan tidak juga terlalu keras. Berdasarkan hasil uji fisik, kerupuk keong mas perlakuan C memiliki nilai tekstur (kenyahan) sebesar 1497,6 gf dan persentase pengembangan 65,8%.

Rasa

Rasa dari produk pangan merupakan faktor yang paling penting dalam penentuan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Kesukaan konsumen terhadap rasa suatu produk juga ditunjang oleh ketertarikan terhadap warna dan aroma produk tersebut. Bau yang ditangkap oleh sel olfaktorik hidung dan warna yang ditangkap oleh mata mampu merangsang syaraf perasa dan cecapan lidah (Winarno, 1997). Histogram rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk keong mas disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Histogram rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk keong mas

Hasil uji kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk keong mas menunjukkan bahwa nilai rerata tingkat kesukaan berkisar antara 2,48 (tidak suka) sampai dengan 3,44 (suka). Nilai

tertinggi terdapat pada perlakuan C (daging keong mas 60% dengan air 40%), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan E (daging keong mas 80% dengan air 20%). Berdasarkan hasil uji dapat dilihat bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi daging keong mas dengan konsentrasi air berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk keong mas yang dihasilkan.

Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan A (daging keong mas 40% dengan air 60%) berbeda nyata dengan perlakuan B (daging keong mas 50% dengan air 50%) dan C (daging keong mas 60% dengan air 40%), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (daging keong mas 70% dengan air 30%) dan E (daging keong mas 80% dengan air 20%).

Rasa gurih yang terdapat pada kerupuk disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada kerupuk sehingga pada saat proses perebusan, protein akan terdenaturasi menjadi asam amino. Salah satu asam amino yang dapat menimbulkan rasa yang lezat adalah asam amino glutamat (Winarno, 1997).

KESIMPULAN

Perlakuan B (daging keong mas 50% dengan air 50%) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan parameter fisik (tekstur 1075,6 gf, persentase pengembangan 80,1%, *lightness* 71,9%, *chroma* 10,57%, *hue* 86,1°), kimia (kadar air 2,24%, kadar abu 2,26%, kadar lemak 7,01%, kadar protein 5,04%, kadar karbohidrat *by difference* 83,46%) dan sensoris (aroma 2,8, warna 3,24, kerenyahan 2,92 dan rasa 3,12).

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. Official Methods of An Analysis. 15th Edition. Association of Official Analytical Chemistry. Washington DC. United State of America.
 Anonim, 2010. Keong Mas Menyerang Lagi. (online). (<http://www.sripoku.com> diakses 24 Januari 2011).

- Asyiek, F. 2003. Upaya Peningkatan Nilai Gizi Kerupuk Palembang dan Mengatasi Kesulitan Penggorengan. *Dinamika Penelitian BIPA*, Balai Litbang Industri Palembang. vol. 14 No.25: 20-30.
- Badriah, EL. 2007. Pembuatan Kecap Keong Mas (*Pomacea Canaliculata*) secara Fermentasi Koji dan Penambahan Ekstrak Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr). Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2010. Sumatera Selatan dalam Angka 2010. Sumatera Selatan.
- Budiyono, S. 2006. Teknik mengendalikan keong mas pada tanaman padi. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian*. Yogyakarta vol 2 No.2: 128-133.
- Ernawati, N. 2004. Pengaruh Sodium Tripoliphosphat (STPP) terhadap Sifat *Karak* (Kerupuk Gendar). [skripsi] Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hilman, M. 2008. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus* sp.) sebagai Alternatif Sumber Kalsium dalam Kerupuk [skripsi] Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Jakarta: Dian Rakyat.
- Kusnandar, F., Andarwulan, N., dan Herawati, D., 2011. Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Malayanti, R. 2010. Karakteristik Saus Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dengan Penambahan Buah Nanas sebagai Sumber Enzim Bromelin [skripsi]. Indralaya: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Muchtadi, T., dan Ayustaningwarno, F. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bandung: Alfabeta.
- Munsell. 1997. Colour Chart For Plant Tissue Mecbelt Division Of Kalmorgen Instrument Corporation. Baltimore Maryland.
- Nurhayati, A. 2007. Sifat Kimia Kerupuk Goreng yang Diberi Penambahan Daging Sapid an Perubahan Bilangan TBA selama Penyimpanan [skripsi] Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Nurjanah, Fitriah. Y, Suwandi .R, dan Daritri .ES. 1996. Pembuatan kerupuk keong mas (*Pomaceae* sp) dengan penambahan tepung beras ketan dan flavor udang. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor*. Bogor vol 2 No.2: 43-50.
- Permana, H. 2006. Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) dalam Pembuatan Kerupuk [skripsi] Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Pitojo, S. 1996. Petunjuk Pengendalian dan Pemanfaatan Keong Mas. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Salamah E, Susanti MR, dan Purwaningsih S. 2008. Diversifikasi produk kerupuk opak dengan penambahan daging ikan layur (*Trichiurus sp*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor*. Bogor vol XI No.1: 53-64.
- Silviana. 2008. Karakteristik Flavor Seafood Segar. (online). (<http://www.foodreview.biz>. diakses 5 Juli 2011).
- Soekarto, ST. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- , 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.